

Projecte de Fi de Carrera  
**Enginyeria Industrial**

# **TÍTOL DEL PROJECTE DE FI DE CARRERA**

## **Memòria**

**Autor:** Arnau Villoro Bort  
**Director:** Sergi Grau Carrión  
**Ponent:** Lluís Solano Albajes  
**Convocatòria:** Juny del 2015



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona





# Resum

Aquí anirà el resum.



# Sumari

<b>Resum</b>	<b>iii</b>
<b>Glossari</b>	<b>vii</b>
<b>Prefaci</b>	<b>xiii</b>
0.1 Origen del projecte . . . . .	xiii
0.1.1 Motivació . . . . .	xiii
<b>1 Introducció</b>	<b>1</b>
1.1 Objectius del projecte . . . . .	1
1.2 Abast del projecte . . . . .	1
<b>2 Experiència d'Usuari</b>	<b>3</b>
2.1 Que s'entén per Experiència d'Usuari . . . . .	3
2.2 Com s'estudia l'Experiència d'Usuari? . . . . .	3
2.2.1 Anàlisi . . . . .	4
2.2.2 Disseny . . . . .	8
2.2.3 Implementació . . . . .	8
2.2.4 Avaluació . . . . .	8
2.3 Aplicacions existents . . . . .	9
2.3.1 Aplicacions per enregistrar despeses/ingressos . . . . .	9
2.3.2 Aplicacions per gestionar despeses en grup . . . . .	10
<b>3 Estudi User Experience (UX)</b>	<b>11</b>
3.1 Anàlisi . . . . .	11
3.1.1 Investigació contextual . . . . .	11
3.1.2 Anàlisi contextual . . . . .	11
<b>4 Conclusions</b>	<b>15</b>
<b>5 Agraïments</b>	<b>17</b>



# Llista d'acrònims

**PFC** Projecte Final de Carrera

**UX** User Experience

**UI** User Interface

**WAAD** Work Activity Affinity Diagram





# Glossary

**Android** Sistema operatiu mòbil amb el qual funcionen la majoria de dispositius mòbils. ix, xiii, 1, 9

**Google Play** Botiga virtual de Google en la qual es troben les aplicacions per a dispositius mòbils que funcionen amb Android (<https://play.google.com/store/apps>). 9, 11

**Holo** són unes directrius de disseny per a les aplicacions d'Android que es van crear amb la versió 4.0. 10

**Material Design** són unes directrius de disseny per a les aplicacions d'Android que es van crear amb la versió 5.0 per a substituir i millorar Holo. Per més informació <http://developer.android.com/design/material/index.html>. 10

**nota d'activitats de treball** es tracta de notes que parafrasegen i representen la opinió d'un usuari per a facilitar la comprensió de la opinió dels usuaris.. 5, 6

**smartphone** Telefon intel·ligent que permeten realitzar tasques semblants a les realitzades per ordinadors.. xiii, 1



# Apps

**App 1** Expense Manager (Bishinews)

**App 2** Expense Manager (Markus Hinterseiner)

**App 3** Droid Wallet

**App 4** Financius - Expense Manager

**App 5** Expense IQ

**App 6** Diario Gasto Gerente (Daily Expense Manager)

**App 7** Money lover - Expense Manager

**App 8** AndroMoney (Expense Track)

**App 9** Financisto

**App 10** Settle up

**App 11** Splitwise



# Prefaci

## 0.1 Origen del projecte

Des que tinc memòria he estat molt interessat en la gestió de la informació i de les dades, així com l'enregistrament d'aquestes. No és estrany doncs, el meu interès per a gestionar i controlar les meves despeses. Amb l'aparició dels smartphones, o telèfons intel·ligents, portar un registre de despeses va passar a ser quelcom bastant fàcil. Només calia descarregar-se una aplicació per al mòbil i amb aquesta podies fàcilment apuntar totes les despeses.

Més endavant vaig descobrir que també hi havia aplicacions que permetien dividir fàcilment les despeses fetes en grup, per a gestionar, per exemple, un viatge amb els amics. Però amb el temps em vaig adonar que, tot i provar-ne moltes, no hi havia cap aplicació que satisfés les meves necessitats. Va ser per això que, cap al Octubre del 2013, vaig decidir que havia de crear jo la meva aplicació.

El problema va ser que en aquell moment em faltaven molts coneixements, però el que em mancava, ho compensava amb moltes ganes i il·lusió. Mig any després i amb moltes hores invertides, ja havia après a usar el llenguatge Java, així com a fer aplicacions per a Android.

Paral·lelament vaig començar a buscar idees sobre que podia fer el meu Projecte Final de Carrera (PFC). Fins que un bon dia vaig veure unes propostes del Sergi (el meu tutor del PFC) a la borsa de projectes, sobre coses relacionades amb Android i aplicacions, i que estava obert a propostes.

A partir d'aquí només va caldre una reunió per a entendre'ns, i així va ser com vam començar aquest projecte.

### 0.1.1 Motivació



# Chapter 1

## Introducció

### 1.1 Objectius del projecte

L'objectiu d'aquest PFC és fer un estudi de l'Experiència d'Usuari o *User Experience*(UX) per una aplicació que serveixi per a gestionar les despeses personals domèstiques. Amb aquest estudi es pretén arribar a definir com ha de ser aquesta aplicació per a que garanteixi una bona UX. I un cop definida com ha de ser, se'n faran proves de concepte basades en aquesta definició.

Concretament es busca dissenyar una aplicació que:

- Permeti enregistrar despeses i ingressos tot categoritzant-los.
- Serveixi per a recordar els deutes (positius o negatius) que es tenen amb diverses persones.
- Faciliti la gestió de despeses grupals alhora que permeti saldar els deutes minimitzant les transaccions entre els membres.
- Permeti exportar/importar les dades, tant per a fer còpies de seguretat com per si l'usuari vol utilitzar-les externament.
- Sigui intuïtiva i senzilla de fer servir.
- Visualment sigui agradable i minimalista per a que sigui agradable i còmode per a l'usuari.

### 1.2 Abast del projecte

En aquest projecte s'estudiarà l'UX per a l'aplicació esmentada tot definint quines utilitats i funcionalitats ha de tenir l'aplicació i com ha de ser la User Interface (UI). L'estudi s'enfocarà únicament en una aplicació per a dispositius mòbils que funcionen amb Android, l'actual sistema operatiu més utilitzat[1] en smartphones o telèfons intel·ligents. Finalment en quan al desenvolupament de l'aplicació, no es considera factible crear-la sencera amb totes els requeriments que es dedueixin amb l'estudi de l'UX. És per això que es faran proves de concepte intentant apropar-se el màxim possible a com hauria de ser l'aplicació.





## Chapter 2

# Experiència d'Usuari

### 2.1 Que s'entén per Experiència d'Usuari

Segons Rex Hartson (2012, p. 19)[2], l'UX és la totalitat de l'efecte o efectes que sent (o experimenta) internament l'usuari com a resultat de la interacció, i del context d'ús, amb el sistema, dispositiu o producte. És a dir, una bona UX es produirà quan l'usuari gaudeixi interaccionant i utilitzant el dispositiu o producte. Interacció i ús s'empren en un sentit molt ampli, ja que inclouen veure, tocar, pensar sobre el producte/dispositiu o fins i tot admirar-lo. A més, l'UX també engloba la usabilitat i la utilitat. Certament l'usuari sent internament parts de la usabilitat, com l'augment de productivitat. Però hi ha certes manifestacions de usabilitat, com podria ser el temps invertit en la tasca, que representa un component no necessàriament experimentat internament per l'usuari.

### 2.2 Com s'estudia l'Experiència d'Usuari?

L'UX no pot ser dissenyada ja que depèn, no només del producte en si mateix, sinó que també depèn de l'usuari i la situació en la que l'utilitza [Smashing Magazine, 2012, p. 25-28][3]. I és que no és possible dissenyar ni l'usuari ni la situació. Però el que si es pot fer és dissenyar per a una bona UX. Seguint els passos que proposa Rex Harton en el seu llibre d'UX [2], per a aconseguir-ho hi ha quatre activitats elementals que són anàlisi, disseny, implementació i avaluació, tal i com es pot veure a la figura 2.1. Per tal d'aconseguir proporcionar una bona UX aquestes activitats es duen a terme de forma iterativa, ja que no sempre és possible trobar un bon disseny al primer intent.

Aquestes quatre activitats, a grans trets, consisteixen en:

**Anàlisi** Es basa en entendre les necessitats de l'usuari que utilitzarà el producte.

**Disseny** Consisteix en la creació de dissenys conceptuals determinant la interacció, el comportament i l'aparença del producte.

**Implementació** Correspon a la creació del prototip.

**Avaluació** Es tracta de comprovar si el disseny satisfà les necessitats dels usuaris que s'han determinat.

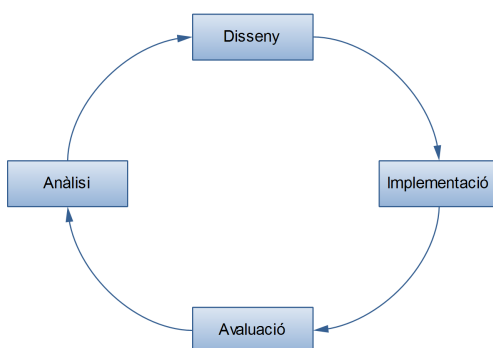


Figura 2.1: Activitats a seguir per a dissenyar garantint una bona UX

### 2.2.1 Anàlisi

L'objectiu general d'aquesta activitat és definir com seran les usuaris potencials. Un cop definits, serviran per a poder extreure com interaccionaran amb el producte, quines necessitats tindran i en conseqüència els requeriments del producte, tal com afirma Rich Fulcher [4].

Dins de l'anàlisi hi ha quatre subactivitats o passos a seguir:

#### Investigació contextual

Durant la investigació contextual s'estudia com les persones treballen o interactuen amb el producte en el seu entorn de treball. Per treball s'entén l'ús del producte en si i per entorn de treball, l'entorn en que habitualment s'usa aquest. S'utilitzen aquests termes independentment de la tipologia del producte. És a dir, encara que el producte fos un joc, al fet d'utilitzar-lo se l'anomena treballar.

Durant la investigació contextual es tracta d'investigar i descobrir com l'usuari treballa en l'entorn habitual i això no es pot determinar enquestant als usuaris. El problema és que la descripció que pugui fer un usuari de com treballa no és fiable. La forma correcta d'investigar és observant com els usuaris treballen i entrevistant-los mentre ells duen a terme aquesta activitat. Per tant es tracta de:

- Preparar i realitzar visites de camp a l'entorn de treball, on el producte serà utilitzat, de l'usuari/client.
- Observar i entrevistar els usuaris mentre treballen.
- Indagar en l'estructura de la pròpia pràctica de treball de l'usuari.
- Aprendre com la gent treballa en l'entorn en el qual treballarà el producte a dissenyar.
- Extreure notes detallades de les observacions i entrevistes.

Durant la investigació contextual és important no preguntar als usuaris que volen o necessiten. En aquesta etapa no es busca que necessiten sinó observar i entrevistar els usuaris en el seu entorn de treball sobre com treballen.

### Anàlisi contextual

L'essència d'aquest pas és el processament, la interpretació i l'anàlisi de la informació aconseguida a la investigació contextual (apartat 2.2.1). Això s'aconsegueix a base de:

- Crear un model de flux.
- Sintetitzar la informació en notes d'activitats de treball.
- Construir un Work Activity Affinity Diagram (WAAD) a partir de les notes d'activitats de treball.

El model de flux és una representació gràfica que explica com les diferents entitats es comuniquen per tal d'aconseguir que el treball es realitzi. Per a poder crear el model de flux cal identificar els rols de treball. Un rol de treball és una col·lecció de responsabilitats que desenvolupen una part coherent del treball.

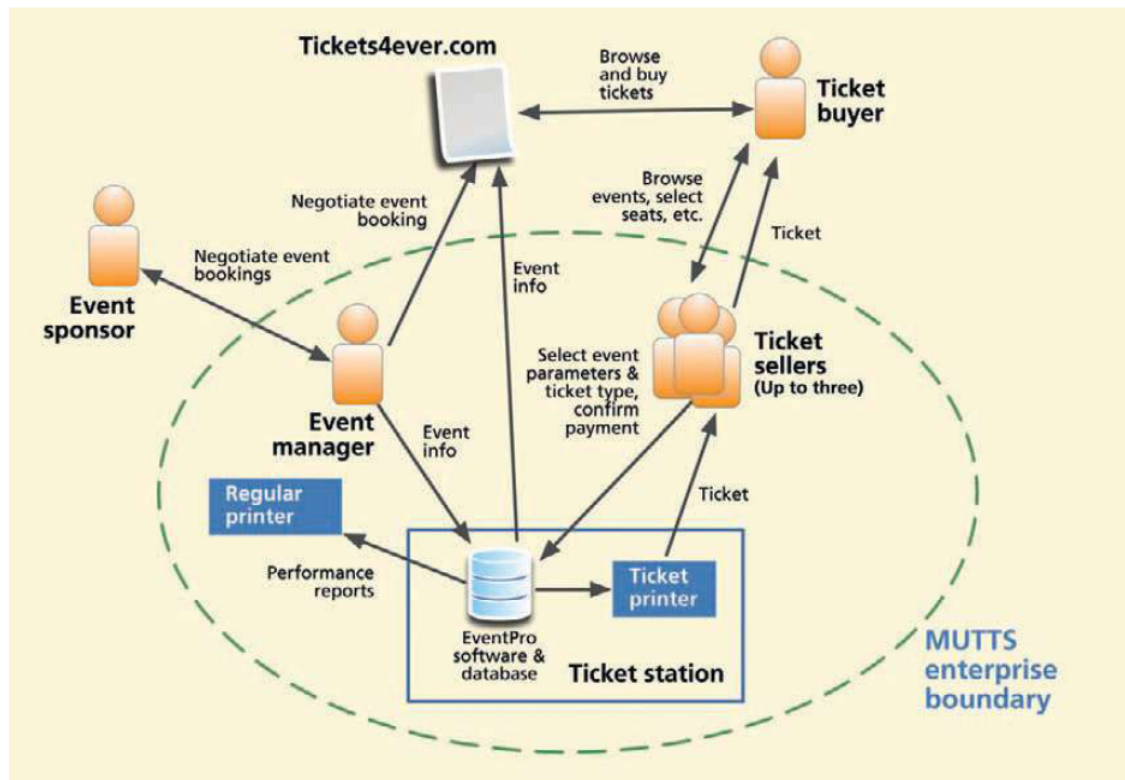


Figura 2.2: Exemple de model de flux.

Paral·lelament a la creació del model de flux, cal sintetitzar la informació en brut que s'ha extret a la investigació contextual. Això es fa creant notes d'activitats de treball les quals, un cop tota la informació ha estat processada, han de representar tota la informació abans extreta. Aquestes notes es caracteritzen per estar escrites en primera persona (des de la perspectiva de l'usuari)

parafrasejant i sintetitzant la opinió d'aquest. Cada nota ha de ser concisa i compacta, de manera que expressi una sola idea. Un exemple d'aquestes notes és el de la figura 2.3. Com es pot veure cal etiquetar les notes amb un identificador representant l'usuari del qual provenen.

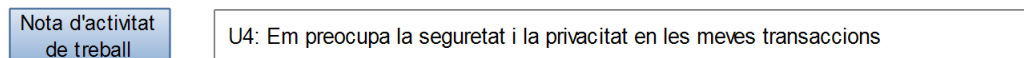


Figura 2.3: Exemple d'una nota d'activitats de treball

Les notes d'activitats de treball serveixen per a construir el WAAD. Aquest diagrama consisteix en l'agrupació de les notes segons grups o afinitats segons la perspectiva de l'usuari. L'objectiu d'aquest diagrama és transmetre de forma clara i ràpida la opinió dels usuaris. El que es busca és que ja no sigui necessari llegir les llargues transcripcions de la investigació contextual ja que el WAAD n'és una representació d'aquesta.

### Extracció dels requeriments d'interacció

La idea general d'aquesta etapa es recórrer l'estructura jeràrquica del WAAD per extreure sentències sobre els requeriments del sistema. Això és dur a terme analitzant les notes d'activitats de treball per deduir les necessitats i/o requeriments que cada nota implica. Els requeriments que s'extreuen s'han d'etiquetar per categories (i subcategories si fa falta) juntament amb un identificador que els relacioni amb la nota d'activitats de treball de la qual prové. Així si en un anàlisi posterior sorgeixen dubtes, es pot buscar la font de cada requeriment.

És també important extreure aquells requeriments que l'usuari considera obvis i que per tant no menciona ni descriu i que per tant no estan implícitament a les notes d'activitats de treball.

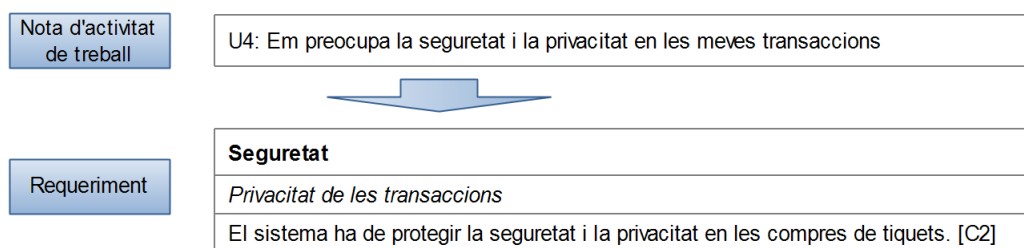


Figura 2.4: Exemple d'extracció de requeriments

A la figura 2.4 es pot veure com s'extreu un requeriment, utilitzant el mateix exemple que abans (figura 2.3). L'etiqueta "C2", fa referència a la posició que ocupava la nota dins el WAAD. S'utilitzen les lletres per anomenar les diferents branques i sub-branques i els números per diferenciar les notes que hi ha la mateixa branca del WAAD.

Un cop generats els requeriments es comprovarà que aquests siguin correctes preguntant directament als usuaris. Sempre que sigui possible es preguntarà als usuaris que van participar en la investigació contextual (apartat 2.2.1 juntament amb d'altres nous usuaris. Aquest pas també pot servir perquè els usuaris ajudin a destacar aquells requeriments que són prioritaris.

### Construcció de models informatius per al disseny

Per dur a terme aquesta etapa també cal recórrer el WAAD, és per això que aquesta etapa no és posterior a l'etapa 2.2.1 sinó que les dues es duen a terme de forma paral·lela. L'objectiu d'aquesta etapa és obtenir una sèrie de documents que descriuen tant el sistema actual, com el sistema que es preveu. Aquests documents seran els que es faran servir per a dissenyar el nou producte.

Aquest pas, juntament amb l'anterior (apartat 2.2.1) serveixen de pont entre l'anàlisi en si i l'etapa del disseny. És a dir, serveixen per enllaçar la situació o model actual, amb el model o sistema que s'està dissenyant.

Els documents que s'obtenen en aquesta etapa (figura 2.5) són:

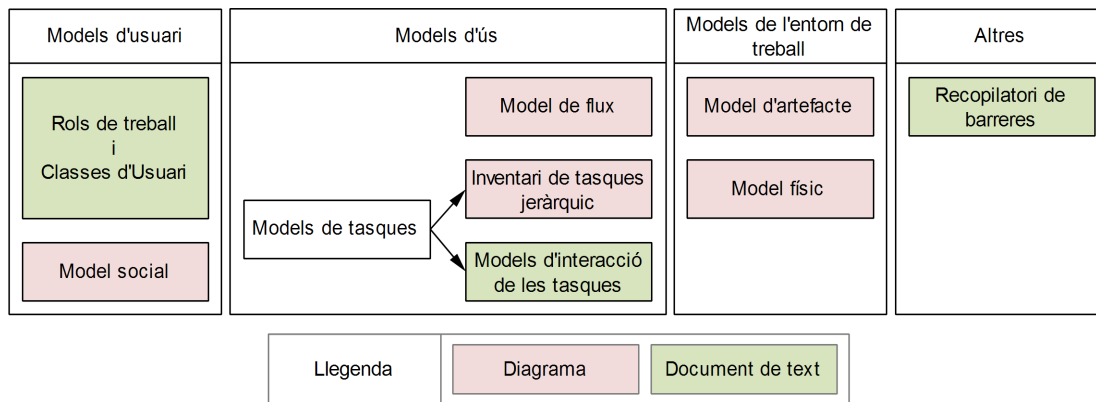


Figura 2.5: Exemple d'extracció de requeriments

**Rols de treball** Corresponen als deures, funcions i activitats que desenvolupa una persona amb cert lloc de treball.

**Classes d'Usuaris** Són les diferents característiques de la gent que desenvolupa un rol de treball concret.

**Model social** És un diagrama que mostra l'organització i relació que existeix entre les diferents persones que intervenen en el sistema.

**Model de flux** Aquest diagrama mostra com les diferents entitats (ja siguin, persones, aparells o programes) interaccionen entre si i què intercanvien entre elles.

**Inventari de tasques jeràrquic** Es tracta d'un inventari jeràrquic que mostra les diferents tasques que es poden executar en el sistema.

**Models d'interacció de les tasques** És un document que detalla com es duen a terme les tasques i com interaccionen les entitats que intervenen (sempre que intervingui més d'una entitat).

**Model d'artefacte** Aquest diagrama mostra com els diferents elements tangibles interactuen entre si.

**Model físic** Aquest model mostra la distribució física dels diferents artefactes i entitats.

**Recopilatori de barreres** És un recopilatori de les barreres que s'han descrit als documents anteriors.

Una barrera és un problema que interfereix amb les operacions que l'usuari executa normalment. És qualsevol cosa que impedeix l'activitat de l'usuari, interromp el flux habitual del treball o interfereix amb el desenvolupament del treball. Seguint les recomanacions de Rex Harton (2012, p. 186) [2] s'utilitzarà la mateixa simbologia que Beyer i Holtzblatt [5] per a representar les barreres (el llamp vermell ⚡)

### 2.2.2 Disseny

### 2.2.3 Implementació

### 2.2.4 Avaluació

## 2.3 Aplicacions existents

En quan a les aplicacions que es poden trobar actualment a Google Play, la botiga virtual d'aplicacions per Android, existeixen moltes que serveixen per a la gestió de despeses. És per això que s'estudiaran només les més rellevants i representatives, les quals tenen un mínim de 100.000 descarregues.

Actualment hi ha dos tipus d'aplicacions relacionades amb la gestió de despeses. Per una banda les que serveixen per enregistrar les despeses i/o ingressos personals, tot categoritzant-los i per l'altra les que serveixen per a gestionar despeses compartides en grup i/o deutes personals amb coneguts.

### 2.3.1 Aplicacions per enregistrar despeses/ingressos

La majoria d'aplicacions són d'aquest tipus. Les funcions i característiques que tenen idealment aquest tipus d'aplicacions són:

- Funcionalitats bàsiques:
  - Enregistrar despeses i ingressos.
  - Crear categories per classificar les despeses/ingressos.
  - Crear despeses/ingressos recurrents al llarg del temps.
- Funcionalitats extres:
  - Crear varis comptes, com podria ser per exemple efectiu i banc.
  - Permeten transaccions entre els diferents comptes
  - Permeten especificar la forma de pagament, com podria ser en efectiu o targeta de crèdit.
  - Utilitzen etiquetes. Aquestes serveixen per a marcar les despeses/ingressos per fer agrupacions diferents a les categories. Per exemple és útil per a marcar totes les despeses fetes durant un viatge independentment de la categoria que siguin.
  - Incorporen una calculadora per a facilitar la introducció de valors.
  - Permeten crear pressupostos per a les diverses categories.
  - Es pot introduir despeses/ingressos en múltiples divises, com podria ser euros i dòlars.
  - Estan en més d'un idioma.
- Bases de dades:
  - Es pot exportar/importar la base de dades.
  - Permeten exportar/importar en format CSV, cosa que facilita l'edició de les dades externament.
  - Són multidispositiu, es pot instal·lar l'aplicació en varis aparells i les dades són sincronitzades automàticament.
  - Permeten filtrar les dades segons diversos criteris, els quals són personalitzables.

- Gràfics i informes:

- Inclouen gràfics amb la distribució percentual de les despeses/ingressos segons les categories.
- Tenen gràfics que mostren l'evolució temporal.
- Creen gràfics que mostren l'estat de les despeses d'una categoria concreta respecte el pressupost fixat.

- UI

- La navegació dins l'aplicació és intuïtiva.
- La interfase és visualment agradable
- Segueixen les normes de disseny Holo o Material Design.
- Inclouen un resum general útil
- L'aplicació és senzilla d'utilitzar i no es complica a aprendre a fer-la servir.

El fet és que en realitat de les 7 aplicacions estudiades, cada una d'elles compleix bé en algun apartat, però té manques en els altres tal i com es pot veure al gràfic 2.6.

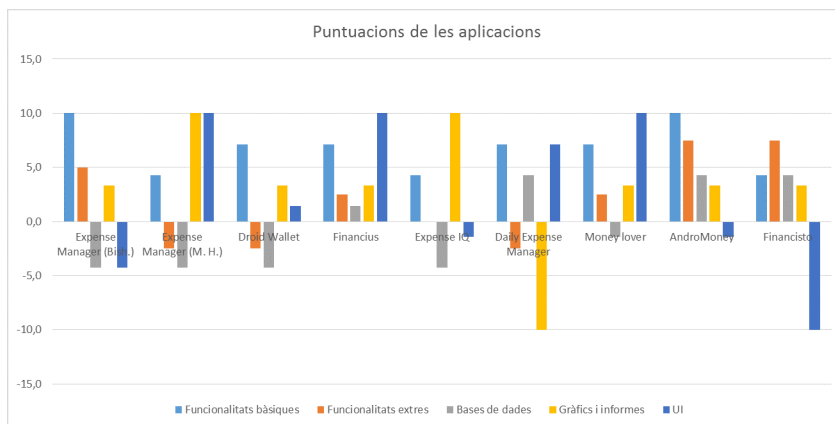


Figura 2.6: Característiques i funcions de les aplicacions per enregistrar despeses

### 2.3.2 Aplicacions per gestionar despeses en grup



## Chapter 3

# Estudi UX

### 3.1 Anàlisi

L'objectiu d'aquest apartat és definir com seran els usuaris potencials de l'aplicació. Per a fer-ho s'analitzarà com interaccionen amb les aplicacions de gestió de despeses per extreure les necessitats i els requeriments del producte.

#### 3.1.1 Investigació contextual

En aquesta secció s'ha estudiat com els usuaris gestionen les despeses. Per a fer-ho, s'han enquestat 9 usuaris sobre com gestionen actualment les seves despeses, demanant que mostressin com ho feien. A més a més, a 4 d'aquests 9 usuaris se'ls ha demanat que utilitzessin varies aplicacions ja existents al mercat (Google Play). Un cop les feien servir en directe se'ls preguntava quines coses els havien agradat i quines no.

La totalitat de l'entrevista ha estat transcrita al moment i conduïda per la plantilla de la figura 3.1. És important remarcar que tot i ser una entrevista es buscava, sempre que era possible, que els usuaris mostressin com treballen, enlloc de que expliquessin amb paraules com ho fan. També, quan els usuaris utilitzaven les aplicacions s'ha gravat un vídeo amb el què veien a la pantalla mentre feien servir les aplicacions així com el que poguessin estar dient en aquell moment. L'objectiu de fer aquestes gravacions és facilitar, si s'escau, el posterior anàlisi per aclarir parts de l'enquesta que no fossin prou clars. Al comptar amb so, també ha servit per localitzar i identificar les funcions o apartats que frustraven o motivaven als usuaris. Per últim, quan ha estat possible s'han recol·lectat imatges o documents que ensenyessin com els usuaris gestionen les seves despeses i/o ingressos.

#### 3.1.2 Anàlisi contextual

0. Explicar l'enquesta

- 1. Estudi per el PFC
- 2. Durada aproximada de 30 minuts

1. Dades Personals.

Nom:	John Doe	ID:	U002
Edat:	99	Gènere:	Masculí
Data:	32/13/2019		
Inici:	25:61	Fi:	25:61

2. Gestió de les despeses que fa actualment.

- 2.1 Demanar que ensenyin com gestionen les despeses actualment.
- 2.2. Preguntar si fan servir alguna app, en cas afirmatiu, demanar que l'utilitzin.
- 2.3. Que enregistren?
- 2.4. Fan algun tipus d'anàlisis a posteriori?
- 2.5. Que es el que més els agrada del sistema que fan servir actualment.
- 2.6. Que es el que menys els agrada?
- 2.7. Que milloraria?
- 2.8. Que considera important per a la gestió de despeses.  
(apuntar hora de finalització)

- 3.9. Financisto  
Comentaris al finalitzar
- 3.10. Settle up  
Comentaris al finalitzar
- 3.11. Splitwise  
Comentaris al finalitzar

3. Utilitzar apps de prova

- 3.1. Expense Manager (Bishinews)  
Comentaris al finalitzar
- 3.2. Expense Manager (Markus Hinterseiner)  
Comentaris al finalitzar
- 3.3. Droid Wallet  
Comentaris al finalitzar
- 3.4. Financius – Expense Manager  
Comentaris al finalitzar
- 3.5. Expense IQ  
Comentaris al finalitzar
- 3.6. Daily Expense Manager  
Comentaris al finalitzar
- 3.7. Money lover – Expense Manager  
Comentaris al finalitzar
- 3.8. AndroMoney (Expense Track)  
Comentaris al finalitzar

A tenir en compte

- 1. No es recomanable preguntar als usuaris com treballen, és millor observar com treballen.
- 2. S'ha de definir els rols que juga cada usuari.
- 3. S'ha d'aprendre com els usuaris treballen.
- 4. A l'hora descriure
  - a. “Cites directes”
  - b. Anotacions sobre que fan els usuaris
  - c. (Interpretacions pròpies)
  - d. [Propostes de disseny]
  - e. {Mínut del vídeo en que es comenta (format minut “.” segon)}
- 5. Si surten propostes de disseny, investigar perquè sorgeixen.
- 6. Recol·lectar imatges si es possible
- 7. És bona idea buscar la part emocional

Figura 3.1: Plantilla emprada a la investigació contextual

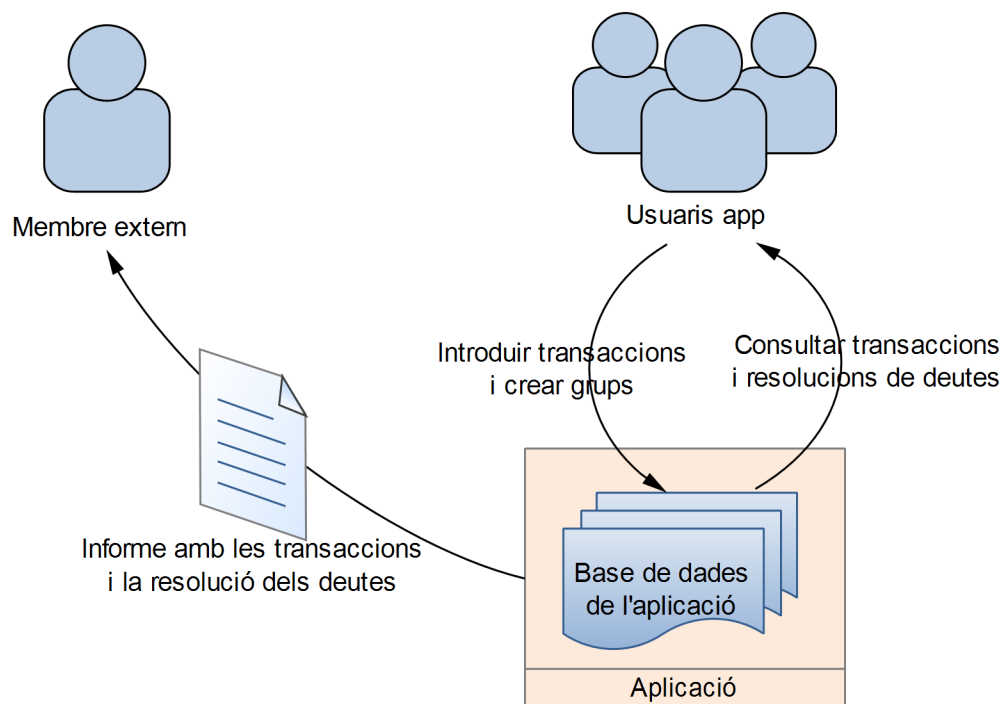


Figura 3.2: Model de flux



## Chapter 4

## Conclusions



## Chapter 5

# Agraiments





# Bibliography

- [1] International Data Corporation. *Smartphone OS Market Share, Q2 2014*. [<http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>, 20 d'Octubre del 2014].
- [2] Rex Hartson. *The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience*. EEUU: Elseiver, 2012.
- [3] Smashing Magazine. *User Experience Design*. Alemanya: Smashing Media GmbH, 2012.
- [4] Udacity. *Personas and Use Cases Interview with Rich Fulcher*. [<https://www.youtube.com/watch?v=uL6x1I17gBU>, 22 de Novembre del 2014].
- [5] Beyer i Holtzblatt. *Contextual Design*. EEUU: Elseiver, 1998.